

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. April 2005 (14.04.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/034149 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 31/032**, 31/0352, 31/0336

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SCHEUTEN GLASGROEP [NL/NL]**; Groethofstraat 21, NL-5900 AA Venlo (NL).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/010615**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. September 2004 (22.09.2004) (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **SCHEUTEN, Jaques [DE/BE]**; Javanalastraat 107, B-3680 Maaseik (BE). **GEYER, Volker [DE/DE]**; Lamertzweg 17, 41372 Niederkirchen (DE). **KAAS, Patrick [NL/NL]**; De Stoutheuvel 33, 5632 MN Eindhoven (NL).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

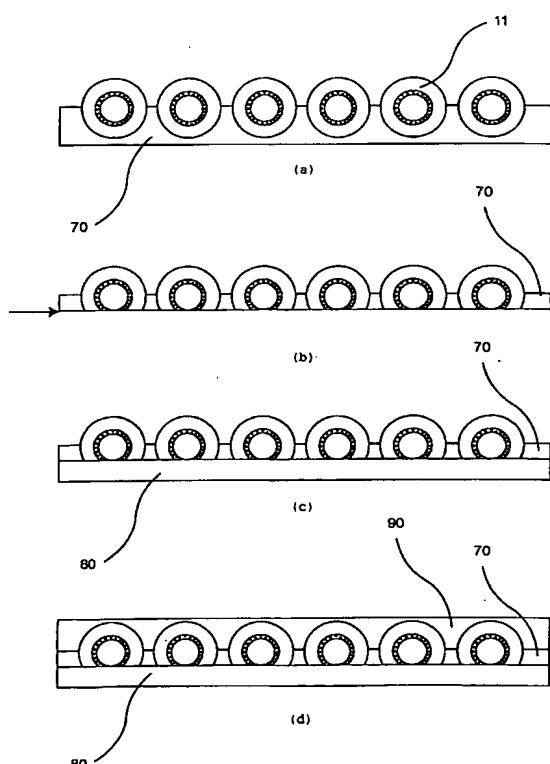
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 03022301.0 2. Oktober 2003 (02.10.2003) EP (74) Anwalt: **JOSTARNDT PATENTANWALTS AG**; Brüsseler Ring 51, 52074 Aachen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SPHERICAL OR GRAIN-SHAPED SEMICONDUCTOR ELEMENT FOR USE IN SOLAR CELLS AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME; METHOD FOR PRODUCING A SOLAR CELL COMPRISING SAID SEMICONDUCTOR ELEMENT AND SOLAR CELL

(54) **Bezeichnung:** KUGEL- ODER KORNFÖRMIGES HALBLEITERBAUELEMENT ZUR VERWENDUNG IN SOLARZELLEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG; VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SOLARZELLE MIT HALBLEITERBAUELEMENT UND SOLARZELLE



(57) **Abstract:** The invention relates to a spherical or grain-shaped semiconductor element for use in solar cells and to a method for producing said semiconductor element. The invention also relates to a solar cell comprising an integrated spherical semiconductor element, to a method for producing said solar cell and to a photovoltaic module comprising at least one solar cell. The semiconductor element is characterized in that a back contact layer and a I-III-VI compound semiconductor are deposited on a spherical or grain-shaped substrate core. The I-III-VI compound semiconductor is produced by applying precursor layers and subsequent selenization or sulfurization. For producing a solar cell, a plurality of the inventive semiconductor elements is introduced into a substrate layer from which they project on at least one face thereof. The substrate layer is stripped on one side, thereby exposing the back contact layer of most of the semiconductor elements. This back contact layer can be contacted to the back contact of the solar cell while a front contact is provided on the side of the semiconductor elements that was not stripped.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein kugel- oder kornförmiges Halbleiterbauelement zur Verwendung in Solarzellen und ein Verfahren zur Herstellung dieses Halbleiterbauelementes. Die Erfindung betrifft ferner eine Solarzelle mit integrierten kugelförmigen Halbleiterbauelementen, ein Verfahren zur Herstellung dieser Solarzelle und ein Photovoltaikmodul mit wenigstens einer Solarzelle. Das Halbleiterbauelement zeichnet sich dadurch aus, dass auf einem kugel- oder

WO 2005/034149 A3

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)*

GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

26. Mai 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

kornförmigen Substratkern eine Rückkontakt- und eine I-III-VI-Verbindungshalbleiterschicht abgeschieden sind. Der I-III-VI-Verbindungshalbleiter wird durch Aufbringen von Precursorschichten und eine anschließende Selenisierung oder Sulfurisierung erzeugt. Mehrere der Halbleiterbauelemente werden zur Herstellung einer Solarzelle in eine Trägerschicht eingebracht werden, aus welcher sie auf wenigstens einer Seite herausragen. Die Trägerschicht wird auf einer Seite abgetragen, so dass die Rückkontakte schicht der meisten Halbleiterbauelemente freigelegt ist. Diese Rückkontakte schicht kann in Kontakt mit einem Rückkontakt der Solarzelle gebracht werden, während auf der Seite der nicht bearbeiteten Halbleiterbauelemente ein Vorderkontakt aufgebracht wird.